

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра начального естественно-математического образования

**АЛГЕБРАИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ В УЧЕБНИКАХ НАЧАЛЬНОЙ  
ШКОЛЫ (ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 2 курса 214 группы  
направления 44.04.01 Педагогическое образование  
профиля «Начальное образование»  
факультета психолого-педагогического и специального образования

**ФЕДЮНИНОЙ ЕКАТЕРИНЫ ВАЛЕРЬЕВНЫ**

Научный руководитель  
доцент, канд. физ.-мат. наук \_\_\_\_\_ П.М. Зиновьев

Зав. кафедрой  
профессор, доктор биол.наук \_\_\_\_\_ Е.Е. Морозова

Саратов  
2017

## ВВЕДЕНИЕ

В начальной школе изучение математики имеет особое значение в развитии младшего школьника. Приобретенные им знания, первоначальное овладение математическим языком станут фундаментом обучения в основном звене школы, а также необходимыми для применения в жизни. Введение элементов алгебры в начальный курс математики способствуют обобщению понятий о натуральном числе и нуле, о четырех арифметических действиях с целыми неотрицательными числами и важнейших их свойствах, математических отношениях, а также основанное на этих знаниях осознанное и прочное усвоение приемов устных и письменных вычислений и вместе с тем готовить детей к изучению алгебры в следующих классах. Учащиеся должны получить первоначальные сведения о математических выражениях, числовых равенствах и неравенствах, ознакомиться с буквенной символикой, с переменной, научиться решать несложные уравнения и неравенства.

С 1960 по 1990 гг. в нашей стране вышло огромное число учебной, научной и методической литературы, в той или иной степени затрагивающий проблему введения алгебраических понятий в курсе математики для начальной школы.

В современных учебниках математики для начальной школы элементы алгебры представлена довольно большим и разнообразным количеством заданий. Но в программах начального курса математики, составленной в соответствии с Федеральным государственным стандартом начального общего образования, раздел, относящийся к алгебраическому материалу, отсутствует.

Поэтому алгебраический материал в начальной школе является дополнительным и очень полезным для других разделов, таких как «Числа и величины», «Арифметические действия», «Текстовые задачи», «Геометрические величины». Таким образом, алгебраический материал в

учебниках математики для начальной школы стал носить подготовительный, пропедевтический характер.

Вопросами изучения алгебраического материала занимались следующие авторы: М.И. Башмаков, Н.Б. Истомина, В.А Тестов, А.Н. Колмогоров и др.

Актуальность настоящей работы обусловлена, с одной стороны, большим интересом к теме «Алгебраический материал в учебниках математики начальной школы (исторический аспект)» современной науке, с другой стороны, ее недостаточной разработанностью. Рассмотрение вопросов, связанных с данной тематикой носит как теоретическую, так и практическую значимость.

**Объект исследования** – процесс обучения математике в начальной школе.

**Предмет исследования** – методические подходы к системе обучения алгебраического материала младшими школьниками.

**Цель данной работы** – изучить и проанализировать учебно-методическую литературу по данной проблеме и рассмотреть возможное изменение «алгебраизации» в начальной школе.

Данная цель достигается путем решения ряда исследовательских задач:

1. Изучить состояние проблемы, опираясь на учебно-методическую литературу и школьную практику;
2. Сделать обзор введения элементов алгебры в курсе математики;
3. Изучить алгебраический материал в различных программах и учебниках; определить ключевые понятия: буквенные выражения, переменная, уравнение, корень уравнения, неравенства, выражение и т.д.
4. Провести исследовательскую работу по изучению алгебраического материала на уроках математики в начальной школе.

Для решения поставленных задач нами были использованы следующие методы исследования: теоретические методы: анализ методической

литературы по проблеме исследования: программ, учебников, методических пособий по математике для начальной школы; эмпирические методы: наблюдение, сравнение, эксперимент, тестирование.

База исследования: 4-«А» класс МОУ «Гимназия №7» г. Саратов.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников, приложения.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

В первом разделе «Общетеоретические аспекты изучения алгебраического материала в начальной школе» раскрываются вопросы о необходимости введения алгебраического материала в начальной школе, об истории возникновения уравнений и неравенств и теоретических основ изучения алгебраического материала.

Фундамент математических навыков закладывается в начальной школе. Но, к сожалению, как сами математики, так методисты и психологи уделяют весьма малое внимание именно содержанию начальной математики. Достаточно сказать, что программа по математике в начальной школе (1-4) в основных своих чертах сложилась еще 50-60 лет назад и отражает, естественно, систему математических, методических и психологических представлений того времени.

Введение элементов алгебры в начальный курс математики позволяет с самого начала обучения вести планомерную работу, направленную на формирование у детей таких важнейших математических понятий, как алгебраическое выражение (числовое выражение, буквенное выражение), равенство (числовое равенство, уравнение), неравенство (числовое неравенство, неравенство с одной переменной). Ключевые алгебраические понятия вводятся в курс математики начальных классов в тесной взаимосвязи с изучением арифметического материала и получают свое

развитие в зависимости от его содержания. Включение алгебраического материала в начальный курс математики должно, прежде всего, способствовать формированию у школьников абстрактного мышления и тем самым повышать уровень усвоения ими арифметических вопросов. В начальном курсе математики формируется только представление об основных алгебраических понятиях, так как основная задача – подготовить учащихся к изучению систематического курса алгебры в среднем звене.

Алгебра заменяет численные значения количественных характеристик множеств или величин буквенной символикой. В общем виде алгебра также заменяет знаки конкретных действий (сложения, умножения и т.п.) обобщенными символами алгебраических операций и рассматривает не конкретные результаты этих операций (ответы), а их свойства.

Методически считается, что основная роль элементов алгебры в курсе математики начальных классов состоит в том, чтобы способствовать формированию обобщенных представлений детей о понятии «количество» и смысле арифметических действий.

Некоторые алгебраические приемы решения линейных и квадратных уравнений были известны еще 4000 лет назад в Древнем Вавилоне.

Впервые в истории человечества общие способы решения линейных уравнений открыл среднеазиатский ученый Аль-Хорезми. Также им были введены и систематизированы многие алгебраические приемы в его бессмертном учебнике «Китаб аль-Джебр ва-ль-Мукабала» («Книга о восстановлении и противопоставлении») – со временем превратилось знакомое всем слово «алгебра». А само сочинение аль-Хорезми послужило отправной точкой в становлении науки о решении уравнений.

Причем он это сделал так хорошо, что в течение нескольких веков этот учебник был основным учебником по алгебре. Квадратное уравнение умели решать математики Древнего Египта. Огромный шаг вперед по сравнению с математиками Египта сделали ученые Междуречья. Они нашли правило для

решения приведенного квадратного уравнения  $x^2 + px + q = 0$ , где  $p$  и  $q$  – любые действительные числа.

Итальянские математики XVI века нашли формулы корней алгебраических уравнений третьей и четвертой степеней.

Новый великий прорыв в алгебре связан с именем французского ученого XVI в. Франсуа Виета (1540 – 1603). Он первым из математиков ввел буквенные обозначения для коэффициентов уравнения и неизвестных величин. А традицией обозначать неизвестные величины последними буквами латинского алфавита ( $x$ ,  $y$  или  $z$ ) мы обязаны соотечественнику Виета – Рене Декарту (1596 – 1662).

XVI столетие вошло в историю математики как век алгебры.

В 1557г. Роберт Рекорд впервые ввел знак равенства. Исходя из знака равенства Рекорда, другой английский ученый Гарриот ввел употребляемые и поныне знаки неравенства.

Несмотря на то что знаки неравенства были предложены через 74 года после предложенного Рекордом знака равенства, они вошли в употребление намного раньше последнего. Знаки  $\leq$  и  $\geq$  ввел французский математик П. Буге.

В данном разделе были определены основные теоретические положения, на которые должен опираться учитель начальных классов при изучении алгебраических понятий в начальной школе.

Во втором разделе «Алгебраический материал в учебниках математики начальной школы» мы рассмотрели, как менялось отношение к алгебраическому материалу в течение нескольких десятков лет в учебниках математики начальной школы.

Содержание математической подготовки в начальной школе со временем претерпевает значительное изменение. До середины 60-х годов прошлого века математическая подготовка в начальной школе была направлена на формирование вычислительных навыков и умение решать

разнообразные текстовые задачи. Сам предмет назывался «Арифметика», что и свидетельствовало об основном содержании начального курса математики в начальной школе. Реформа школьного образования в те годы привела не только к переходу начальной школы с четырехлетнего обучения на трехлетнее, но и к изменению содержания предметной подготовки. В частности, в математике арифметический материал был значительно дополнен алгебраическими и геометрическими сведениями.

В начале 90-х годов двадцатого века в нашем обществе произошли коренные изменения. Затронули они и сферу образования. С введением в действие Закона «Об образовании» учителя получили возможность выбора учебников. Появились так называемые альтернативные учебники. Авторами учебников по математике для начальной школы стали И.И. Аргинская (развивающая система академика Л.В. Занкова), Л.Г. Петерсон (система «Школа 2100»), Н.Б. Истомина (УМК «Гармония»), Э. И. Александровна (система Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова) и др. В каждом учебнике прослеживался свой взгляд на изучение элементов алгебры.

Можно выделить две кардинально противоположные тенденции в определении объема содержания алгебраического материала в курсе математики начальной школы. Одна тенденция связана с ранним введением алгебраических понятий, с насыщением курса элементами алгебры с первого класса, решением довольно сложных уравнений, использованием уравнений при решении задач. Приверженцами такого подхода являются И.И. Аргинская, Э.И. Александрова, Л.Г. Петерсон (к сожалению, в настоящее время учебники математики Л.Г. Петерсон выводятся из списка учебников, рекомендованных для начальной школы). Вторая тенденция связана с введением алгебраических понятий, в частности уравнений, на завершающем этапе обучения в начальной школе, то есть в 4 классе. Этого направления придерживается Н.Б. Истомина. Учебник М.И. Моро можно считать

представителем «серединных» взглядов, как уже отмечалось в нем уравнения вводятся во 2 классе, но сложность уравнений невелика.

В современных учебниках математики для начальной школы авторами, которых являются М.И. Башмаков, А.Л. Чекин, Т.Е. Демидова элементы алгебры представлены довольно большим и разнообразным количеством заданий. Но в программах начального курса математики, составленной в соответствии с Федеральным государственным стандартом начального общего образования, раздел, относящийся к алгебраическому материалу, отсутствует.

Поэтому алгебраический материал в начальной школе является дополнительным и очень полезным для других разделов, таких как «Числа и величины», «Арифметические действия», «Текстовые задачи», «Геометрические величины». Таким образом, алгебраический материал в учебниках математики для начальной школы стал носить подготовительный, пропедевтический характер.

В третьем разделе «Исследовательская работа по изучению алгебраического материала в начальной школе» была поставлена цель, выявить наиболее эффективные педагогические приемы, условия, методы и средства, способствующие формированию алгебраических понятий в начальной школе.

Данная цель достигалась путем решения ряда исследовательских задач:

1. Определить и расписать основные этапы работы над исследованием;
2. Провести анализ уровня подготовки выпускников 4-«А» класса по математике;
3. Оценить уровень знаний и умений учащихся, владение материалом начальной школы, выявить степень подготовленности учащихся к освоению новых знаний.
4. Сформировать представления об алгебраических понятиях.

В соответствии с целью и задачами данной работы нами был проведен констатирующий этап эксперимента, целью которого было определения уровня сформированности алгебраических понятий у учащихся 4-«А» класса.

Базовым для исследовательской работы был выбран 4-«А» класс МОУ «Гимназия № 7» г. Саратова, обучающиеся по программе Л.Г. Петерсон УМК «Перспектива». Общее количество младших школьников, принявших участие в исследовании составило 28 детей и учитель начальных классов: Жумашева Лилия Шамильевна.

На данном этапе исследования была проведена беседа с учителем, анкетирование с 3-я родителями, с целью получения представлений об уровне сформированности у младших школьников алгебраических понятий.

Для определения умений младших школьников решать алгебраические задания нами также было проведено тестирование для 4-«А» класса.

Результаты констатирующего этапа эксперимента свидетельствовали о недостаточном уровне сформированности алгебраических понятий.

В соответствии с результатами констатирующего этапа эксперимента нами был разработан формирующий этап эксперимента. В рамках формирующего этапа эксперимента нами были проведены в 4-«А» классе цикл уроков по математике. Система работы и подобранные задания были направлены на оптимизацию процесса обучения по формированию умений алгебраических понятий у младших школьников, а именно предполагало выработать:

Умение решать задачи, записывая решение выражением с двумя переменными;

Умение сравнивать решения уравнений через установление связи между результатом и компонентами арифметических действий;

Умение решать задачи, записывая решение числовым выражением и составлять задачи алгебраическим выражением;

Умение применять рациональные способы при нахождении значения выражения;

Умение анализировать выражения и различать числовые выражения и уравнения.

Таким образом, в ходе формирующего этапа эксперимента учебная деятельность на уроках математики в 4-«А» классе была организована в соответствии с выделенными нами наиболее эффективными методическими приемами, способами и формами, способствующим повышению уровня сформированности алгебраических понятий.

С целью сравнения достигнутых в ходе формирующего этапа эксперимента результатов с исходным уровнем сформированности алгебраических понятий младшими школьниками нами был проведен контрольный этап эксперимента, позволяющий выявить эффективность внедренных методических приемов и форм работы в исследуемом направлении.

Задания контрольного этапа подобраны самостоятельно на основе заданий формирующего этапа. Задания, включенные в тест, предполагали выявление показателей сформированности алгебраических понятий:

1. Проверить способность ученика оперировать мыслительными операциями и применять свои знания на решении числовых выражений;

2. Проверить сформированность знаний таких понятий как: числовое выражение, буквенное выражение, равенства, неравенства, уравнения;

3. Проверить способность работать с буквенными выражениями;

4. Выявление способностей составлять числовое выражение по условию задачи;

5. Проверить сформированность умения составлять задачи по представленной записи.

В ходе обработки полученных данных провели сравнительный анализ констатирующего этапа и контрольного этапа эксперимента.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что срез на контрольном этапе учащиеся 4-«А» класса МОУ «Гимназия № 7» г. Саратова выполнили лучше, чем на констатирующем. Это может быть свидетельством о том, что предложенные нами задания, используемые на уроках математики, способствуют сформированности алгебраических понятий младшими школьниками.

Таким образом, в ходе педагогического эксперимента нами было установлено, что на уроках математики у учащихся 4-«А» класса при решении алгебраических заданий уровень соответствующих умений существенно возрос.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При написании выпускной квалификационной работы перед нами была поставлена цель: изучить и проанализировать учебно-методическую литературу по данной проблеме и рассмотреть возможное изменение «алгебраизации» в начальной школе.

В настоящее время возникли достаточно благоприятные условия для коренного улучшения постановки математического образования в начальной школе:

- 1) реформа школьного образования привела к переходу начальной школы с трехлетнего обучения на четырехлетнее;
- 2) в математике арифметический материал значительно дополнен алгебраическими и геометрическими сведениями.
- 3) учителями начальных классов работает с каждым годом все большее число лиц, имеющих высшее образование;
- 4) возросли возможности лучшего обеспечения учителей и школьников учебно-наглядными пособиями, большая часть их выпускается в цветном изображении.

Выполнив исследование по проблеме «Алгебраический материал в учебниках математики начальной школы (исторический аспект)», можно сделать следующие выводы.

Анализ учебно-методической литературы показал, что курс математики построен на общей научно-методической основе, реализующей принцип комплексного развития личности младшего школьника, позволяющий организовать целенаправленную работу по формированию у учащихся важнейших элементов учебной деятельности, а также принцип дифференциации, который заключается как в отборе содержания обучения, так и в предъявлении к учащимся требований к математической подготовке.

Проблема уровня сформированности алгебраических понятий – одна из центральных в работе учителя начальных классов. Это показала наша исследовательская работа в МОУ «Гимназия № 7» г. Саратова в взаимодействии с учителем начальных классов Л.Ш. Жумашевой. Мы разработали и провели тесты по математике (приложение А,Б), для выявления уровня сформированности алгебраических понятий в начальной школе. Результаты проведенного эксперимента показали, что круг алгебраических понятий, которые усваивают младшие школьники высок.

Для достижения заданной цели в соответствии с поставленными задачами на основе анализа учебно-методической литературы, программ и учебников для начальной школы, был выявлен понятийный аппарат исследуемой проблеме, систематизирован теоретический материал по работе над алгебраическим материалом, а также приемы работы над алгебраизацией. Составление, проведение и анализ диагностических данных по исследуемой проблеме являлось решением последней поставленной нами задачей. Таким образом, необходимо сказать, что цель выпускной квалификационной работы достигнута, поставленные задачи решены.